قوانين الكهربية

/ /

قوانين الفصل الأول

$I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t} = Nef = \frac{Nev}{2\pi r}$

$= \frac{V_B}{R'+r} = \frac{V_{out}}{R'} = \frac{V_{in}}{r}$

$V = \frac{W}{Q} = IR = V_B - Ir = \frac{P_w}{I}$

عند مقاومة ، تفريغ بطارية

$V = V_B + Ir$ شحن بطارية

$R = \frac{V}{I} = \frac{\rho_e L}{A} = \frac{\rho_e L^2}{V_{ol}} = \frac{\rho_e V_{ol}}{A^2}$

الحجم ثابت عند إعادة التشكيل

$R \propto L^2 , R \propto \frac{1}{A^2} , R \propto \frac{1}{r^4}$

* توصيل المقاومات توالي وتوازي

توالي $R' = R_1 + R_2 + \dots = Rn$ تساوي

توازي $\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R' = \frac{R}{n}$ تساوي

حساب تيار فرع $I_{فرع} = \frac{I_{توازي} R_{توازي}}{R_{فرع}}$

$P_w = \frac{W}{t} = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$

(تتوقف على V ، I ، R)

$P_w = V_B I$ المستمدة من المصدر

$P_w = I^2 R'$ المستنفذة خارج المصدر

$P_w = I^2 r$ المستنفذة داخل المصدر

* كيرشوف الأول

$\sum I_{in} = \sum I_{out} \Rightarrow \sum I = 0$

* كيرشوف الثاني

$\sum V_B = \sum I(R+r) \Rightarrow \sum V = 0$

$P_w = I^2 R + V_B I$

بشرط أن تكون الاتجاهات صحيحة (موجبة)

قوانين الفصل الثاني

$\phi_m = BA\sin\theta$ الزاوية بين المجال ومستوى الملف

$B = \frac{\mu I}{2\pi d}$ سلك مستقيم

$B = \frac{\mu N I}{2r}$ ملف دائري

$B = \frac{\mu N I}{l}$ ملف حلزوني

$= \mu n I$

$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{l}{2r} = \frac{\theta}{360}$

نصف قطر الملف ، نصف قطر السلك

$B_t = B_1 + B_2$ المجالان في نفس الاتجاه

$B_t = B_1 - B_2$ المجالان متعاكسان ، أصغر أكبر

$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$ المجالان متعامدان

$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1B_2\cos\theta}$ المجالان بينهما زاوية θ

$F = BIL\sin\theta$ الزاوية بين المجال والسلك

$F_{12} = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$ القوة المتبادلة بين سلكين

عند الاتزان:

$mg = BIL = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$

$\tau = BIAN\sin\theta$ الزاوية بين المجال والعمودي على المستوى

$|\vec{m_d}| = \frac{\tau_{max}}{B} = IAN$

عزم ثنائي القطب يؤثر في عزم الازدواج ولا يتأثر به.

أجهزة القياس

$\frac{\theta}{I_g}$ = حساسية الجلفانومتر

تتوقف على B ، A ، N طردياً وعكسياً مع عزم اللي

(A) الأميتر

$R_s = \frac{I_g R_g}{I_s} = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$ مجزئ التيار

$R'_A = \frac{R_s R_g}{R_s + R_g}$ مقاومة (A)

$\frac{I_g}{I} = \frac{R'_A}{R_g} = \frac{R_s}{R_g + R_s}$

إذا أردنا إنقاص الحساسية للربع يجب أن تكون $R_s = \frac{R_g}{3}$

(V) الفولتميتر

$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$ مضاعف الجهد

$R'_V = R_g + R_m$ مقاومة (V)

$\frac{V_g}{V} = \frac{R_g}{R'_V} = \frac{R_g}{R_g + R_m}$

عند تحويل (A) إلى (V)

$R_m = \frac{V - IR'_A}{I}$

(Ω) الأوميتر

$I_{max} = \frac{V_B}{R'_0}$

$I = \frac{V_B}{R'_0 + R_x}$

حساب V_B

$V_B = I_{max} R'_0 = I(R'_0 + R_x)$

بعد توصيل R_x إذا قلت شدة التيار إلى $\frac{1}{5}$ فإن

$R_x = 4R'_0$ (or) $R'_0 = \frac{1}{4}R_x$

$\frac{1}{5} \Rightarrow 5 \Rightarrow 4 \Rightarrow R_x = 4R'_0$

(نقلب) (نطرح 1)

تابع قوانين الكهربية

قوانين الفصل الثالث

* قانون فاراداي (المتوسط)

$emf = -N\frac{\Delta \phi_m}{\Delta t} = -NA\frac{\Delta B}{\Delta t}$

$= -NB\frac{\Delta A}{\Delta t} = -NBA\frac{\Delta(\sin\theta)}{\Delta t}$

$= -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

حث متبادل ↑ — حث ذاتي ↑

* $emf = BLV\sin\theta$ سلك مستقيم

θ بين المجال واتجاه الحركة

* معامل الحث المتبادل:

$M = \frac{emf_2}{\Delta I_1/\Delta t} = \frac{N_2\Delta\phi_m}{\Delta I_1} = \frac{\mu N_1 N_2 A_2}{l_1}$

* معامل الحث الذاتي:

$L = \frac{emf}{\Delta I/\Delta t} = \frac{N\Delta\phi_m}{\Delta I} = \frac{\mu N^2 A}{l}$

* لحظتي الغلق وبعد الغلق:

$V_B = IR + L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

بعد فترة من الغلق	لحظة الغلق
$L\frac{\Delta I}{\Delta t} = 0$	$IR = 0$
$V_B = IR$	$V_B = L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

لحظة وصول التيار إلى جزء من قيمته العظمى

$L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ = الجزء المتبقي من V_B

مثال: لحظة وصول التيار إلى 30% من العظمى

$\therefore L\frac{\Delta I}{\Delta t} = 70\% V_B$

المولد الكهربي

اللحظي $emf_{inst} = emf_{max}\sin\theta$

الفعالة $emf_{eff} = emf_{max}\cdot\frac{1}{\sqrt{2}}$

المتوسط $emf_{(\frac{1}{4},\frac{1}{2})} = emf_{max}\cdot\frac{2}{\pi}$

المتوسط $emf_{(\frac{3}{4})} = emf_{max}\frac{2}{3\pi}$

العظمى $emf_{max} = BAN2\pi f$ (صنو الحضارة)

$emf_{avg\ \frac{1}{4}/\frac{1}{2}} = 4NBAf = \frac{2\,emf_{max}}{\pi}$

$emf_{avg\ \frac{3}{4}} = \frac{4}{3}NBAf = \frac{2\,emf_{max}}{3\pi}$

$emf_{avg\ دورة} = Zero$

التيار المتردد فقط

خارج (ω)	داخل (ω)
الزاوية $2\pi f$	الزاوية $2\pi f$
$\frac{22}{7}$	$\pi = 180$
Rad/s	deg/s

التردد الزاوي

بالنسبة للتيار المقوّم

موجة كاملة	نصف موجة
نفس قوانين	$V_{eff} = \frac{V_{max}}{2}$
المتردد وتردده $2f$	$V_{avg} = \frac{V_{max}}{\pi}$, f

$\theta = 2\pi f t$

الزاوية بين المجال والعمودي على المستوى

$f = \frac{n}{t}$

زاوية الدوران ابتداءً من وضع الصفر	مقدمة زاوية الدوران ابتداءً من وضع max
max عدد $2f$	max عدد $2f+1$
zero عدد $2f+1$	zero عدد $2f$
عدد الانعكاس $2f-1$	عدد الانعكاس $2f$

المحول الكهربي

$\eta\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s}$

$\eta V_p I_p = V_{s_1}I_{s_1} + V_{s_2}I_{s_2}$ جهازين معاً

$\eta_{المحول} = \frac{P_{ws}}{P_{wp}} \times 100$

$\eta_{النقل} = \frac{P_{w\,الكلية} - P_{w\,المفقودة}}{P_{w\,الكلية}}$

$P_{w\,المفقودة} = I^2R$

قوانين الفصل الرابع

* في الأميتر الحراري:

$\frac{\theta_1}{\theta_2} = \frac{I_1^2}{I_2^2}$ $(\theta \propto I^2)$

* المقاومات:

الأومية $R = \frac{V_R}{I} = \frac{\rho_e L}{A}$

الحثية $X_L = \frac{V_L}{I} = 2\pi f L$

السعوية $X_c = \frac{V_c}{I} = \frac{1}{2\pi f c}$

المعاوقة $Z = \sqrt{R^2+(X_L-X_c)^2}$

* فرق الجهد:

$V_R = IR$ بين طرفي مقاومة

$V_c = IX_c$ بين لوحي مكثف

$V_L = IX_L$ بين طرفي ملف عديم المقاومة

$V_L = I\sqrt{R_L^2+X_L^2}$ ملف له مقاومة

$V = \sqrt{V_R^2+(V_L-V_c)^2}$ جهد المصدر

* شدة التيار:

$I = \frac{V}{Z} = \frac{V_R}{R} = \frac{V_L}{X_L} = \frac{V_c}{X_c}$

الفعال ↓ الانتقالي

$= \frac{V_L}{Z_L}$ تيار ملف له مقاومة

* زاوية الطور:

$\tan\theta = \frac{X_L - X_c}{R}$

$\sin\theta = \frac{X_L - X_c}{Z}$

$\cos\theta = \frac{R}{Z}$ عامل القدرة

* تردد الرنين:

$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ التردد الزاوي

$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

قوانين الفيزياء الحديثة

* قانون فين :

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$T°K = t°C + 273$$

* قوانين الفوتون :

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = mc^2 = PC$$

$$= E_w + K.E$$ الطاقة الجول

$$m = \frac{E}{c^2} = \frac{h\nu}{c^2} = \frac{h}{\lambda c} = \frac{P}{C}$$ الكتلة

$$P = mC = \frac{E}{C} = \frac{h\nu}{C} = \frac{h}{\lambda}$$ كمية التحرك

$$C = \lambda . \nu$$ السرعة

ثابتة لا تتغير إلا بتغير الوسط فقط

$$F = 2\phi_L P_L = \frac{2P_w}{C}$$ للسطح اللامع

* شدة الإشعاع :

$$\phi_L = \frac{N}{t} = \frac{P_w}{E} = \frac{P_w}{h\nu} = \frac{P_w \lambda}{hc}$$

$$N \propto \frac{1}{E} \propto \frac{1}{\nu} \propto \lambda$$ عند ثبوت القدرة أو الطاقة الكلية

* ظاهرة كومبتون :

$$E_1 + K.E_1 = E_2 + K.E_2$$

قبل التصادم — بعد التصادم

$$m_1 C + m_e V_1 = m_2 C + m_e V_2$$

* الظاهرة الكهروضوئية :

$$E = E_w + K.E$$

$$E_w = h\nu_c = \frac{hc}{\lambda_c}$$ تتوقف على نوع مادة السطح

$$K.E = \frac{1}{2} m_e V^2 = eV$$

* عند تعجيل إلكترون :

$$V_{\text{السرعة}} = \sqrt{\frac{2eV}{m_e}} \Rightarrow \lambda_{\text{المصاحب له}} = \frac{h}{\sqrt{2eVm_e}}$$ (فرق جهد)

حيث $\lambda = \frac{h}{m_e V}$ (سرعة)

* إلكترون يدور في مستواه n :

$$n\lambda = 2\pi r_n \Rightarrow \frac{nh}{m_e V} = 2\pi r_n$$

* عند عودته إلى مستوى أدنى :

$$\Delta E_{\text{الفوتون}} = E_{\text{أكبر}} - E_{\text{أصغر}} \quad (eV) \text{ وحدة قياس}$$

$$E_n = \frac{-13.6 Z^2}{n^2} \quad (eV)$$

* في سلاسل طيف ذرة الهيدروجين :

$$\nu_{max} = \frac{\Delta E_{max}(J)}{h} = \frac{(E_\infty - E_n)e}{h}$$

$$\nu_{min} = \frac{\Delta E_{min}(J)}{h} = \frac{(E_{n+1} - E_n)e}{h}$$

$$\lambda_{max} = \frac{hc}{\Delta E_{min}} = \frac{hc}{(E_{n+1} - E_n)e}$$

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{\Delta E_{max}} = \frac{hc}{(E_\infty - E_n)e}$$

عدد احتمالات الانبعاثات $= \frac{n^2 - n}{2}$ مستوى طاقة الإثارة (n)

* في الأشعة السينية :

$$\lambda_{min\,\text{المتصل}} = \frac{hc}{eV} \quad , \quad \lambda_{\text{الخط}} = \frac{hc}{\Delta E}$$

$$E_{xray} = \eta W = \eta VIt$$

* قانون فعل الكتلة :

$n.p = n_i^2$ بللورة نقية

$N_D^+ . p = n_i^2$ n-type

$n . N_A^- = n_i^2$ p-type

* في الترانزستور :

$$I_{E\,\text{باعث}} = I_{B\,\text{قاعدة}} + I_{C\,\text{مجمع}}$$

$$\beta_{e\,\text{التكبير}} = \frac{I_C}{I_B} \quad , \quad \alpha_{e\,\text{التوزيع}} = \frac{I_C}{I_E}$$

$$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$$

يتم التحكم في تيار المجمع عن طريق تيار القاعدة والعلاقة بينهما طردية ($I_C \propto I_B$)